

# APPARATUS FOR TREATING POLYVINYL CHLORIDE-CONTAINING WASTE PLASTIC AND ITS TREATMENT

Patent Number: JP11158319  
Publication date: 1999-06-15  
Inventor(s): MAEZAWA YUKISHIGE; HARADA KAZUNARI  
Applicant(s): TOSHIBA CORP  
Requested Patent: ☐ JP11158319  
Application Number: JP19970324963 19971126  
Priority Number(s):  
IPC Classification: C08J11/10 ; B09B3/00 ; B09B3/00 ; C10B53/00  
EC Classification:  
Equivalents:

## Abstract

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To form a recycleable recovered material, by treating a waste plastic containing a polyvinyl chloride properly.  
**SOLUTION:** In a dehydrochlorinating apparatus 10, a waste plastic is heated to  $\geq 200$  deg.C, hydrogen chloride is liberated from a polyvinyl chloride contained in the waste plastic to form a hydrogen chloride-containing gas and an organic solid material having a reduced chlorine content. A gas generated from the dehydrochlorinating apparatus 10 is cooled or controlled in temperature to  $\leq 290$  deg.C by a trap device 20 to separate an additive contained as a plasticizer or its reaction product from the gas. The gas sent from the trap device 20 is brought into contact with water at  $\leq 80$  deg.C in a hydrochloric acid absorbing apparatus 30 to absorb hydrogen chloride in the gas.  $\langle \#s \rangle$  An organic component in hydrochloric acid sent from the hydrochloric acid absorbing apparatus 3 is adsorbed on activated carbon by an activated carbon adsorption apparatus 40 to give hydrochloric acid containing a small amount of the dissolved organic component.

Data supplied from the esp@cenet database - 12

*activated carb on  
to purify HCl solution*

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平11-158319

(43) 公開日 平成11年(1999) 6月15日

(51) Int.Cl.<sup>5</sup>

C 0 8 J 11/10

B 0 9 B 3/00

C 1 0 B 53/00

識別記号

Z A B

Z A B

F I

C 0 8 J 11/10

C 1 0 B 53/00

B 0 9 B 3/00

Z A B

B

Z A B

3 0 2 A

審査請求 未請求 請求項の数5 O L (全 9 頁)

(21) 出願番号

特願平9-324963

(22) 出願日

平成 9 年 (1997) 11 月 26 日

(71) 出願人 000003078

株式会社東芝

神奈川県川崎市幸区堀川町72番地

(72) 発明者

前 沢 幸 繁

東京都港区芝浦一丁目1番1号 株式会社

東芝本社事務所内

(72) 発明者

原 田 一 成

神奈川県横浜市磯子区新杉田町 8 番地 株

式会社東芝横浜事業所内

(74) 代理人

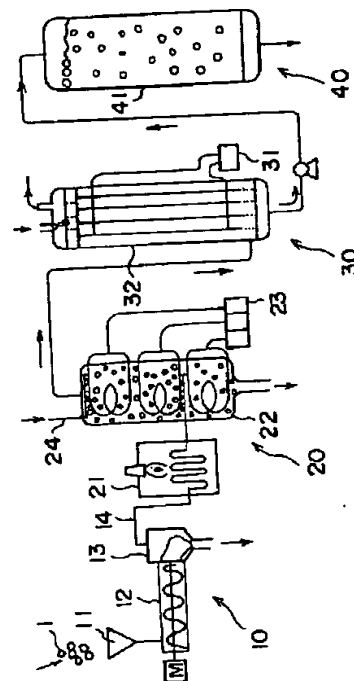
弁理士 佐藤 一雄 (外 3 名)

(54) 【発明の名称】 ポリ塩化ビニル含有廃プラスチック処理装置およびその処理方法

(57) 【要約】

【課題】 ポリ塩化ビニルを含む廃プラスチックを適切に処理してリサイクル可能な回収物を生成する。

【解決手段】 脱塩化水素装置 10 において、廃プラスチックを 200 度以上に加熱して廃プラスチックに含まれるポリ塩化ビニルから塩化水素を脱離させ、塩化水素の含まれたガスと、塩素分の減少した有機固形物を生成する。脱塩化水素装置 10 から発生したガスを、トラップ装置 20 において 290 度以下に冷却または調温してガスから可塑剤として含まれていた添加物、またはこれの反応物を分離する。トラップ装置 20 を出たガスを、塩酸吸収装置 30 において 80 度以下の温度の水と接触させガスの塩化水素を水に吸収させる。塩酸吸収装置 30 からでた塩酸中の有機成分は、活性炭吸着装置 40 で活性炭により吸着処理され、このようにして有機成分の溶け込みの少ない塩酸が得られる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項1】ポリ塩化ビニルと可塑剤を含む廃プラスチックを加熱して廃プラスチックに含まれるポリ塩化ビニルから塩化水素を脱離させ塩化水素と可塑剤が含まれたガスと、塩素分の減少した有機固形物を生成する脱塩化水素装置と、

トラップ槽を有し、脱塩化水素装置から発生したガスを冷却してガスから廃プラスチックに含まれる可塑剤を分離するためのトラップ装置と、

水を含む塩酸吸収塔を有し、トラップ装置を出たガスを水と接触させガス中の塩化水素を水に吸収させる塩素吸収装置と、

活性炭を含む活性炭吸着塔を有し、塩素吸収装置から生じた塩酸中の有機成分を活性炭で吸着処理して有機成分の溶け込みの少ない塩酸を得る活性炭吸着装置と、を備えたことを特徴とするポリ塩化ビニル含有廃プラスチック処理装置。

【請求項2】脱塩化水素装置から排出される有機固形物を加熱して、有機固形物を熱分解する熱分解槽と、熱分解槽からのガスを凝縮する凝縮器と、を更に備えたことを特徴とする請求項1記載のポリ塩化ビニル含有廃プラスチック処理装置。

【請求項3】活性炭吸着装置は、活性炭吸着塔内の活性炭に含まれる金属成分を洗浄するための酸を供給する酸供給装置を更に有することを特徴とする請求項1記載のポリ塩化ビニル含有廃プラスチック処理装置。

【請求項4】酸供給装置は活性炭に含まれる金属成分の濃度が異なる複数の酸供給タンクを有し、各酸供給タンクは活性炭吸着塔に接続自在となっていることを特徴とする請求項3記載のポリ塩化ビニル含有廃プラスチック処理装置。

【請求項5】ポリ塩化ビニルと可塑剤を含む廃プラスチックを加熱して廃プラスチックに含まれるポリ塩化ビニルから塩化水素を脱離させ塩化水素と可塑剤が含まれたガスと、塩素分の減少した有機固形物を生成する脱塩化水素工程と、

脱塩化水素工程により発生したガスを冷却してガスから廃プラスチックに含まれる可塑剤を分離するためのトラップ工程と、

トラップ工程により生じたガスを水と接触させガス中の塩化水素を水に吸収させる塩素吸収工程と、塩素吸収工程により生じた塩酸中の有機成分を活性炭で吸着処理して有機成分の溶け込みの少ない塩酸を得る活性炭吸着工程と、を備えたことを特徴とするポリ塩化ビニル含有廃プラスチック処理方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は、ポリ塩化ビニルと可塑剤を含む廃プラスチックを適切に処理することができるポリ塩化ビニル含有廃プラスチック処理装置およ

びその処理方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】不要になった廃プラスチック、特にポリ塩化ビニルと可塑剤とを含有している廃プラスチックを燃焼させると、塩化水素等の有毒なガスを発生させる。また一般に、廃プラスチックは高カロリーの発熱をするなどにより燃焼炉を傷めることが多い。このように廃プラスチックを燃焼させると、種々のトラブルが発生するので、不要になった廃プラスチックの多くは、これまで埋立地に廃棄されてきた。

## 【0003】

【発明が解決しようとする課題】しかし、埋立地の有限性や、埋立地から生じる有害物質の溶出等の問題があり、また環境問題の意識向上の観点や、リサイクル法などの法的な観点からも社会的な要望として廃プラスチックをリサイクルすることの必要性が増してきている。

【0004】一般にポリ塩化ビニルの含有量の少ない廃プラスチックについては、ポリ塩化ビニルから発生する塩化水素を中和する薬剤をプラスチックに投入して焼却されているが、これでも完全に塩化水素を中和することはできず、ポリ塩化ビニルの含有量に制限が生じていた。

【0005】また、ポリ塩化ビニルの含有量が高いと炉の破損等の耐久性にトラブルが多発する。さらに、中和を行うと、中和した廃液、塩等、それまで存在しなかった新たな廃棄物を生成することになる。更に、ポリ塩化ビニルが含まれる廃プラスチックを処理すると、ダイオキシン等の有害な生成物を生み出すことも社会的に大きな問題点となっている。

【0006】本発明はこのような点を考慮してなされたものであり、ポリ塩化ビニルと可塑剤とを含む廃プラスチックを中和剤を用いることなく、適切に処理することができ、かつ生成物をリサイクルすることができるポリ塩化ビニル含有廃プラスチック処理装置およびその処理方法を提供することを目的とする。

## 【0007】

【課題を解決するための手段】本発明は、ポリ塩化ビニルと可塑剤を含む廃プラスチックを加熱して廃プラスチックに含まれるポリ塩化ビニルから塩化水素を脱離させ塩化水素と可塑剤が含まれたガスと、塩素分の減少した有機固形物を生成する脱塩化水素装置と、トラップ槽を有し、脱塩化水素装置から発生したガスを冷却してガスから廃プラスチックに含まれる可塑剤を分離するためのトラップ装置と、水を含む塩酸吸収塔を有し、トラップ装置を出たガスを水と接触させガス中の塩化水素を水に吸収させる塩素吸収装置と、活性炭を含む活性炭吸着塔を有し、塩素吸収装置から生じた塩酸中の有機成分を活性炭で吸着処理して有機成分の溶け込みの少ない塩酸を得る活性炭吸着装置と、を備えたことを特徴とするポリ塩化ビニル含有プラスチック処理装置、およびポリ塩化

ビニルと可塑剤を含む廃プラスチックを加熱して廃プラスチックに含まれるポリ塩化ビニルから塩化水素を脱離させ塩化水素と可塑剤が含まれたガスと、塩素分の減少した有機固形物を生成する脱塩化水素工程と、脱塩化水素工程により発生したガスを冷却してガスから廃プラスチックに含まれる可塑剤を分離するためのトラップ工程と、トラップ工程により生じたガスを水と接触させガス中の塩化水素を水に吸収させる塩素吸収工程と、塩素吸収工程により生じた塩酸中の有機成分を活性炭で吸着処理して有機成分の溶け込みの少ない塩酸を得る活性炭吸着工程と、を備えたことを特徴とするポリ塩化ビニル含有廃プラスチック処理工程である。

【0008】本発明によれば、ポリ塩化ビニルと可塑剤を含む廃プラスチックが脱塩化水素装置に投入されて加熱され、塩化水素と可塑剤が含まれたガスと、塩素分が減少した有機固形物が生成される。脱塩化水素装置を発生したガスは、トラップ装置において冷却されて可塑剤が分離される。トラップ装置からのガスは、塩酸吸収装置において水に吸収されて塩酸となり、この塩酸は活性炭吸着装置へ送られて有機成分が吸着処理され、有機成分の溶け込みの少ない塩酸が得られる。

【0009】

【発明の実施の形態】以下、図面を参照して本発明の実施の形態について説明する。図1乃至図3は本発明によるポリ塩化ビニル含有廃プラスチック処理装置およびその処理方法の第1の実施の形態を示す図である。

【0010】まず図1により、ポリ塩化ビニル含有廃プラスチック処理装置の概略について述べる。図1に示すように、ポリ塩化ビニル含有廃プラスチック処理装置は、ポリ塩化ビニルと可塑剤とを含む廃プラスチック（廃プラスチック）1を200℃以上に加熱してポリ塩化ビニルから塩化水素と可塑剤を含むガスを脱離させる脱塩化水素装置10と、脱塩化水素装置10から発生したガスを冷却して可塑剤を分離させるトラップ装置20とを備えている。

【0011】トラップ装置20には更にトラップ装置からのガスと水と接触させてガス中の塩化水素を水に吸収させる塩酸吸収装置30と、塩酸吸収装置30から生じた塩酸中の有機成分を活性炭で吸着処理する活性炭吸着装置40とが順次接続されている。

【0012】このうち脱塩化水素装置10は、図2に示すように廃プラスチック1が投入されるホッパー11と、ホッパー11に接続されたスクリーフィーダ12と、スクリーフィーダ12に接続された固気分離器13とを有している。

【0013】またトラップ装置20は加熱装置21と、加熱装置21に接続されるとともに廃プラスチック1中に含まれる可塑剤を分離するトラップ槽22とを有している。またトラップ槽22内は、温度調節器23により温度調節が行なわれるようになっており、さらにトラッ

プ槽22の上部にはトラップ槽22内に溶剤を噴射する溶剤噴射部24が設けられている。

【0014】さらにまた塩酸吸収装置30は水が供給される塩酸吸収塔32を有し、この塩酸吸収塔32内は、温度調節器31により温度調節が行なわれるようにしている。

【0015】また活性炭吸着装置40は、活性炭を含む活性炭吸着塔41を有し、この活性炭吸着塔41には複数の酸供給タンク42a、42bがポンプ55a、55bを介して接続されている。この場合、酸供給タンク42a、42bと、ポンプ55a、55bとによって酸供給装置42が構成されている。

【0016】次にこのような構成からなる本発明の実施の形態の作用について説明する。

【0017】図1および図2に示すように、ポリ塩化ビニルと可塑剤とを含む廃プラスチック1が脱塩化水素装置10のホッパー11内に供給され、廃プラスチック1はスクリーフィーダ12内で加熱される（脱塩化水素工程）。

【0018】この場合、スクリーフィーダ12内で廃プラスチックを200度以上、望ましくは300度から370度に加熱すると、ポリ塩化ビニルは300度付近で激しく塩化水素の離脱反応が進行する。この場合、温度が高いほど塩素分の離脱反応は素早く進行するので、350度程度が実用上は好ましいが、200度程度でも離脱反応は起こる。このように脱塩化水素装置10のスクリーフィーダ12内では、廃プラスチックに含まれるポリ塩化ビニルから塩化水素が脱離し、その後塩化水素と可塑剤が含まれたガスと、塩素分の減少した有機固形物は固気分離器13で分離される。

【0019】次に、脱塩化水素装置10から発生したガスは、まず加熱装置21で加熱される。その後ガスは、トラップ槽22内で290度以下に冷却または調温され、廃プラスチック1の中に可塑剤として含まれていた添加物、またはこれの反応物が分離される（トラップ工程）。ビニルには可塑剤としてDOPが良く添加される。

【0020】なお、トラップ装置20が加熱装置21を有するのは、次のような理由による。すなわち、加熱装置21により脱塩化水素装置10から発生したガスを300度以上望ましくは500度以上で加熱または調温することにより、廃プラスチックの中に可塑剤として含まれていた添加物、またはこれの反応物をより効果的に分解することができる。脱塩化水素装置10においてポリ塩化ビニルとともに含まれているDOPの一部は熱分解し無水フタル酸になるが、分解反応は多くの場合不完全で未分解物が含まれることがある。この未分解物は加熱装置21によりより確実に分解される。

【0021】可塑剤としてのDOPは300度から350度程度の温度では不安定となり、熱分解して無水フタ

ル酸、炭素数8の有機物に分解することがあり、また無水フタル酸は室温で固体状態であり、脱塩化水素装置10から延びるガス配管14の内壁に固形状に析出するトラブルが発生することがある。無水フタル酸の凝縮温度は約290度であり、トラップ槽22内でこれ以下の温度に冷却すると無水フタル酸はガス状態から液体または固体に変わる。

【0022】トラップ槽22では、ガスの温度を100度以上であって280度以下に冷却または調温してガスから元々廃プラスチック1の中に可塑剤として含まれていた添加物、またはこれの反応物を液体の状態にしこれを分離する。あるいはガスの温度を150度以下に冷却しガスから元々廃プラスチック1の中に可塑剤として含まれている添加物、またはこれの反応物を一旦固形の状態に捕獲した後に、溶剤噴射部24から噴射される溶剤によりこれを除去、収集する。なお溶剤の代わりに温水を噴射してもよく、またトラップ槽22を加熱してもよい。

【0023】このトラップ槽22について更に詳述すると、無水フタル酸の液体状態の温度範囲は、約290度から130度程度となっており、トラップ槽22内でガスの温度を100度以上であって290度以下に冷却または調温すると、無水フタル酸は液化される。液化された無水フタル酸は、重力により落下しトラップ槽22の下部に溜り、回収することができる。また、無水フタル酸の固化温度は、常圧で約130度以下である。トラップ槽22の温度を150度以下に冷却すると無水フタル酸はトラップ槽22内に固体状態で析出する。しかし、そのままでは、トラップ槽22の中に無水フタル酸が蓄積していくので、定期的に無水フタル酸が溶けるように、上述した溶剤または温水を噴射したり、トラップ槽22を加熱することによりこれを除去、収集することができる。

【0024】トラップ槽22からのガスは、次に塩酸供給塔32に送られる。塩酸供給塔32においてトラップ槽22からのガスが、80度以下、好ましくは30度以下の温度の水と接触し、ガス中の塩化水素が水に吸収される（塩素吸収工程）。

【0025】産業界では塩酸は一般的に35%以上のものが使用されている。JIS規格で規定されている工業用塩酸も35%以上である。35%の塩酸の沸点は約80度であり、塩化水素を吸収させる水の温度を80度以上にすると35%以下の塩酸しか溶け込まない。

【0026】塩酸吸収塔32からの塩酸中には有機成分が含まれているので、塩酸吸収塔32からの塩酸は活性炭吸収塔41に送られる。そして活性炭吸収塔41において、塩酸は活性炭により吸着処理されて、有機成分の溶け込みの少ない塩酸が得られる（活性炭吸着工程）。ポリ塩化ビニルを脱塩化水素処理したガスには、塩化水素および可塑剤に起因する成分と、これ以外にベンゼン

等の有機成分が含まれている。単純に水に塩化水素を吸収した塩酸は、臭気、着色がみられる。これは、塩酸の中に溶け込んでいる有機成分が原因となっているので、塩酸中の有機成分を除去することにより透明で酸臭の塩酸を得ることができる。

【0027】ところで、活性炭吸収塔41内の活性炭は、石炭やヤシ殻、木屑等を原料としており、製品化する前に酸洗浄により活性炭に含まれる金属成分を除去する必要がある。このような金属成分を除去するために、酸供給装置42の酸供給タンク42a、42bから酸が活性炭吸収塔41内に供給され、酸供給タンク42a、42bからの酸により活性炭中の金属成分が除去される。

【0028】このように本実施の形態によれば、脱塩化水素装置10において、廃プラスチック1を200度以上に加熱して、廃プラスチック1に含まれるポリ塩化ビニルから塩化水素を脱離させ、塩化水素の含まれたガスと、塩素分の減少した有機固形物を得ることができる。脱塩化水素装置10からのガスは更に加熱装置21で加熱された後、トラップ槽22において280度以下に冷却され、廃プラスチック1の中に可塑剤として含まれていた添加物、またはこれの反応物が分離される。更にガスは塩酸吸収塔32内において、80度以下好ましくは30度の温度の水と接触してガス中の塩化水素が水に吸収される。塩化水素を吸収した塩酸はその後活性炭吸着塔41内で活性炭により吸着処理され、有機成分の溶け込みの少ない塩酸を得ることが可能となる。

【0029】次に図4により、本発明の第2の実施の形態について説明する。第2の実施の形態は脱塩化水素装置10の固気分離器13（図2）に、有機固形物を受け入れてこの有機固形物を加熱分解する熱分解槽51を接続したものであり、他の構成は図1乃至図3に示す第1の実施の形態と略同一である。

【0030】図4において、熱分解槽51には、熱分解槽51からの固形分を受ける残さタンク54と、熱分解槽51からの油蒸気を受けて凝縮させる凝縮器52とが各々接続されている。また凝縮器52には、生成油タンク53が接続されている。

【0031】図4において、脱塩化水素装置10から排出される有機固形物は、熱分解槽51内において350度以上好ましくは400度以上に加熱または調温される。熱分解槽51内で有機固形物を熱分解することにより保たれた油やガスは凝縮器52に送られ、他方、固形分は残さタンク54に固形燃料として貯えられる。凝縮器52で凝縮された油分は生成油タンク53に送られる。

【0032】次に図5により本発明の第3の実施の形態について説明する。第3の実施の形態は、酸供給装置42が複数、例えば3つの酸供給タンク42a、42b、42cを有するとともに、各々の酸供給タンク42a、

42b、42cが弁43a、44a、弁43b、44b、弁43c、44cを介して活性炭吸着塔41に循環配管57によって接続されている点が異なるのみであり、他は図1乃至図3に示す第1の実施の形態と略同一である。

【0033】また図5において、循環配管57によるポンプ46、47が取付けられており、さらにまた活性炭吸着塔41下方の循環配管47には弁49が設けられている。また活性炭吸着塔41には、弁48を有するドレン管58が接続されている。

【0034】さらに複数の酸供給タンク42a、42b、42cのうち、酸供給タンク42a、42b、42cの順で金属成分濃度が異なっている。

【0035】図5において、上述のように各酸供給タンク42a、42b、42c内において、酸の中に溶け込んでいる金属成分の濃度は互いに異なっている。一般的に廃プラスチック処理装置では、不要な廃棄物はできるだけ少量とすることが好ましい。そのために、酸は1回使用して捨てるのではなく、循環させて複数回使用した方がよい。また、同じ量の金属を廃棄するなら、薄く大量の廃棄物より、少量で高濃度の方がよい。

【0036】図5に示すように、各酸供給タンク42a、42b、42c中に、活性炭に含まれる金属成分の濃度が違う酸を準備する。次にポンプ46、47を駆動させて、まず濃度の高い金属成分を含む酸供給タンク42a内の酸を活性炭吸着塔41に供給して循環配管57内を循環させ、活性炭吸着塔41内の活性炭から金属成分を除去する。次に濃度の低い金属成分を含む酸供給タンク42b内の酸を、活性炭吸着塔41に供給する。

【0037】このようにして酸供給タンク42a内の酸中における金属成分の濃度を高めて、酸供給タンク42a内の酸のみ廃棄することができる。

【0038】

【実施例】(実施例1)次に本発明の具体的実施例を説明する。ただし、以下に示す実施例は、本発明を具体化するために技術思想を説明する目的で例示したものであり、本発明は下記の構造に限定されるものではない。

【0039】なお本実施例1は、図1乃至図3に示す第1の実施の形態に対応している。

【0040】本発明の効果を調べるための以下のような小規模の実験を行った。

【0041】ポリ塩化ビニルを含んだ廃プラスチック1は脱塩化水素装置10のホッパ11に投入される。ホッパ11に投入された廃プラスチックはスクリーフイーダ12により加熱される。スクリーフイーダ12から出た廃プラスチックは、固気分離器13により、ガス成分と有機固形成分に分離される。固気分離器13で分離されたガス成分は、無水フタル酸のトラップ装置20へと向う。まず、ガス成分は加熱装置21で加熱された後、無水フタル酸のトラップ槽22に入る。

【0042】無水フタル酸のトラップ槽22は目的の温度にガスの温度が調温させられるように構成になっており、本実施例では、温度調節器23により温度を調節された熱媒体が無水フタル酸のトラップ槽22に入っている。この無水フタル酸のトラップ槽22で、ポリ塩化ビニルに付随する可塑剤起因の成分の多くが捕獲、分離される。無水フタル酸のトラップ槽22の上部に、トラップ槽22内に析出した有機固体を溶剤で溶かし落とすための溶剤噴射部24が設置されている。可塑剤起因の多くが分離されたガスは、その後は無水フタル酸のトラップ槽22から塩酸吸収装置30へ送られる。

【0043】塩酸吸収装置30の塩酸吸収塔32では水との接触によりガス中の塩化水素が水に溶け込む。本実施例において、塩酸吸収槽32内では、ぬれ壁式に基づいてガスの水との接触で塩酸が生成される。塩酸が溶解したときに生じる発熱により吸収液(水)の温度が上昇しないように、温度調節器31により温度が調整された熱媒体が塩酸吸収塔32内を流れる。

【0044】塩酸吸収装置30で生じた塩酸は、次に活性炭吸着装置40に向う。活性炭吸着装置40は活性炭吸着塔41と酸供給装置42よりなり、新しい活性炭を活性炭吸着塔41に充填した場合に、酸供給装置42から活性炭吸着塔41に酸が供給され、活性炭に含まれる金属不純物を溶出して除去する。

【0045】ある事業所より発生した、ポリ塩化ビニル(PVC)を含む廃プラスチックを処理した例を以下に示す。

【0046】まず比重、外観、赤外分析等により、処理すべき廃プラスチックの成分分析を行った。

【表1】

表1 廃プラスチックの成分分析

PVC	12.5%
PP	25.0%
PS	24.5%
PE	17.5%
PET	7.2%
ナイロン	5.0%
ウレタン	1.4%
ガラス	1.1%
木	0.7%
紙	0.7%
金属	1.2%
1の他	3.2%

【0047】上記サンプルを本実施例の装置で処理した。まず、脱塩化水素装置10のスクリーフィーダ12のヒータ温度を制御して、スクリーフィーダ12の中を流れる廃プラスチック1の温度が350度になるように調整した。廃プラスチック1のスクリーフィーダ12での滞留時間は約8分であった。

【0048】次に無水フタル酸のトラップ装置20の加熱装置21で配管中のガスが約800度となるよう加熱した。加熱装置21でのガスの滞留時間は、約2分である。また温度調節器23により無水フタル酸トラップ槽22の内部温度をガス入り口部で250度になるよう、また頂部が140度になるように制御した。このとき溶剤噴射部24は作動させない。

【0049】次に塩酸吸収装置30においては濡れ壁方式により塩酸の吸収を行った。塩酸吸収塔31の吸収液の温度は、熱媒体の温度を温度調節器31で調整して、30度になるように調整した。

【0050】次に活性炭吸着塔41に500Lの活性炭を充填し、酸供給装置42より酸を50L、5分間供給するとともに、この酸供給を2回繰り返し、活性炭に含まれる金属成分を溶出させた。

【0051】上記の運転条件により、50Kg/hのドレン温度で定常運転の処理を行った。

【0052】次にホッパ11に投入した廃プラスチック100重量部に対して、得ることのできた生成物の重量を示す。

【表2】

表 2

生成成分	重量部
有機固形物	84.8
塩酸	14.0
無水フタル酸等	3.8
ガス	4.1
その他	2.4

【0053】塩酸には吸収水9.1重量部が加わっているために表2の全ての項目の値を加えると100重量部を超えてしまう。処理前に廃プラスチックの中には4.81%の塩素分が含まれていたが、処理装置から出てきた有機固形物中の塩素濃度は0.08%まで低下した。

【0054】無水フタル酸のトラップ装置20から回収した無水フタル酸等には無水フタル酸以外に油分が1.5重量部含まれているが、これを分離することで、2.3重量部の無水フタル酸を得ることができる。油分は本実施例では加熱装置21の燃料として利用した。生成した塩酸の濃度は35%であった。塩酸中の金属不純物を分析してみたところ、次のような結果が得られた。

【表3】

表 3

不純物成分	濃度
Fe	0.6ppm
Cr	0.03ppm
Ni	0.01ppm以下
Pb	0.01ppm以下
Cd	0.002ppm以下
Al	2ppm
Ca	0.7ppm
Mg	0.1ppm
Cu	0.04ppm
Mn	0.03ppm

【0055】表3からわかるように、塩酸中の金属不純物は少なく、TOC濃度も1ppm以下となり、有機不純物成分も少なかった。塩酸吸収装置30から排出されるガスはエタン、メタン等の成分が主であり、加熱器の燃料として利用できる。本実施例では加熱装置21の補助燃料として利用した。

【0056】一方、脱塩化水素装置10から排出される

有機固形物は、RDF（固形燃料）燃焼装置で燃焼させた。排ガスの測定結果を以下のように示す。

【表4】

表 4

排ガス成分	温 度
NO <sub>x</sub>	3 p p m
SO <sub>x</sub>	0. 1 p p m以下
ダイオキシン	検出されず

【0057】1月間の間、パイロット運転を行ったが、熱分解槽51内部、凝縮器52等の破損は認められなかった。

【0058】本発明による処理装置では、ポリ塩化ビニルを含む廃プラスチック1を処理することが可能で、塩素分を除去した固形燃料として活用のできる有機固形物と、除去された塩素分から生成した有機、無機成分の不純物の少ない塩酸と、廃プラスチックに元々含まれていた可塑剤の分解物の無水フタル酸を得ることができた。本発明による処理装置では、アルカリ等の消耗原料が必要なく、中和した後に残る中和液、塩等の廃棄物をほとんど発生せず、投入した廃プラスチック1をほぼ完全にリサイクルすることが可能であった。また、有機固形物の中には塩素分が含まれていないためにこれを固形燃料として利用しても、有害なダイオキシン等の有機塩素化合物は発生しないことが判かった。

【0059】（実施例2）実施例2は図4に示す第2の実施の形態に対応している。実施例2は実施例1で説明した脱塩化水素装置10から発生する有機固形物が、引き続き熱分解槽51で処理されることを除き、実施例1と略同一となっている。

【0060】すなわち、脱塩化水素装置10から発生した有機固形物は、熱分解槽51に送られて加熱される。ここで有機固形物は加熱により熱分解し、より低分子になる。有機固形物は350度以上に加熱しないと熱分解は起こらず、好ましくは400度以上に加熱することが好ましい。本実施例では有機固形物を470度に加熱した。

【0061】熱分解し低分子になった成分は油蒸気となり、熱分解槽51から出て凝縮器52に向う。凝縮器52において、油蒸気は冷却されて液化し油となる。このように生成された油は生成油タンク53に貯蔵される。凝縮器52を通過しても液化しないガス成分が存在するが、その主な成分は、メタン、エチレン、エタン等であり、熱分解槽51あるいは実施例1の加熱燃料として利用することが可能である。本実施例では、熱分解槽51の加熱燃料として利用した。熱分解槽51では、熱分解できなかった残さ成分が存在するが、これは、熱分解槽51の底部を常に一定量だけ抜き出すことにより、ある

平均滞留時間後に熱分解槽51から排出されるようになっている。抜き出された残さは、残さタンク54に貯蔵される。

【0062】熱分解槽51での処理以外は、実施例1と同じ条件で運転を行った。熱分解槽51内部の溶融プラスチックの温度は470度に調節され、平均滞留時間が20分となるように熱分解槽51の底部より残さを抜き出した。

【0063】実施例2の処理装置のホッパ11に廃プラスチック100重量部を投入すると、有機固形物は84.8重量部だけ得ることが可能である。熱分解槽51および凝縮器52を通過した後の収支を以下に示す。

【表5】

表 5

成 分	重 量 部
生 成 油	67. 1
残 さ	11. 2
ガ ス	5. 1
そ の 他	1. 4

【0064】生成油タンク52内の油を分析したところ、ほぼ全てが炭化水素成分となっており、塩素の含有量を分析したが10ppm以下であった。生成油タンク52内の油は熱分解槽51の加熱燃料や、加熱装置21の加熱燃料として利用した。余剰の油は、その他の以外の加熱装置等の燃料として利用した。重油用のボイラーで燃焼させて、排ガスを測定したが、ダイオキシン等の有害物質は検出されなかった。

【0065】残さタンク54内の残さは、固形燃料の増量目的で固形燃料に混ざって燃焼させた。残さを加えたことによるダイオキシン等の増加は認められなかった。

【0066】1月間の間、パイロット運転を行ったが、熱分解槽51内部、凝縮器52等の破損は認められなかった。

【0067】本発明による処理装置では、ポリ塩化ビニルを含んだ廃プラスチックを処理することが可能で、熱分解槽51に入る前に塩素分を分離しているため、熱分解槽51および凝縮器52においては腐食性の高い塩化水素による装置の破損が抑制できる。また、プラスチックから塩素分を除去しているために、生成物を燃焼させてもダイオキシン等の有害な成分の生成も認められなかった。



【0068】(実施例3) 実施例3は、図5に示す第3の実施の形態に対応している。実施例3において酸を貯蔵するため3つの酸供給タンク42a、42b、42cが設けられている。各酸供給タンク42a、42b、42cには酸が入っており、活性炭を酸洗浄するときに活性炭から溶出する鉄、マンガン、マグネシウム、カルシウム等の金属成分の濃度が、酸供給タンク42a、42b、42cの順で薄くなっている。活性炭吸着塔41に新たに活性炭を詰め、一昼夜活性炭を水に浸し、その後この水を弁48を開けて排出し、閉じた。

【0069】次に弁49を開け酸洗浄を開始した。この場合、弁43a、44aを開け、弁43b、44b、43c、44cを閉めて、ポンプ46、47を駆動させた。このようにして20分程度ポンプ46、47を駆動させて酸供給タンク42a内の酸を循環させた。その後、弁43a、44aを閉め、弁43b、44bを開けて、酸供給タンク42b内の酸を循環させた。最後に酸供給タンク42c内の酸を循環させた。

【0070】複数の酸タンクが存在しないと1回の酸洗浄に200Lの酸を必要とするが、本実施例の方法では、平均して1回の酸洗浄に20Lの酸しか使用しなかった。

【0071】上記各実施例1、2、3によれば、ポリ塩化ビニルを含む廃プラスチックを処理することが可能であり、塩素分を除去した固形燃料として活用のできる有機固形物と、除去された塩素分から生成した有機、無機成分の不純物の少ない塩酸と、ポリ塩化ビニルに元々含まれていた可塑剤の分解物の無水フタル酸を得ることができる。またアルカリ等の消耗原料が必要なく、中和した後に残る塩等の廃棄物はほぼ発生しなく、投入した廃プラスチックをほぼ完全に上記の3物質にリサイクルすることが可能である。また、有機固形物の中には塩素分が含まれていないためにこれを固形燃料として利用しても、有害なダイオキシン等の有機塩素化合物が発生しない。さらに有機固形分を油化する前に、塩素分を分離しているため、油化工程での腐食性の高い塩化水素による装置の破損が抑制できる。また、プラスチックから塩素

分を除去しているために、生成物を燃焼させてもダイオキシン等の有害な成分の生成も認められなかった。さらに、活性炭の酸洗浄では、複数の酸タンクが存在しないと1回の酸洗浄に200Lの酸を必要とするが本実施例によれば、平均して1回の酸洗浄に20Lの酸の使用に節約できる。

【0072】

【発明の効果】以上のように本発明によれば、ポリ塩化ビニルと可塑剤とを含む廃プラスチックを中和剤を用いることなく適切に処理することができる。またこの処理によって塩素分が減少した有機固形物と、可塑剤と、有機成分が少ない塩酸とを回収して、リサイクル可能な回収物を得ることができる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明によるポリ塩化ビニル含有廃プラスチック処理装置の第1の実施の形態を示す図。

【図2】ポリ塩化ビニル含有廃プラスチック処理装置の詳細図。

【図3】活性炭吸着装置を示す詳細図。

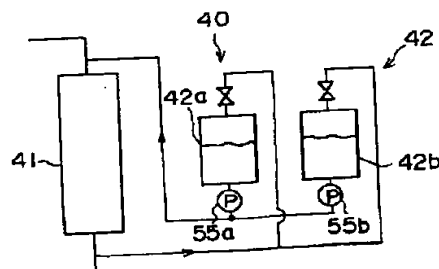
【図4】本発明によるポリ塩化ビニル含有廃プラスチック処理装置の第2の実施の形態を示す図。

【図5】本発明によるポリ塩化ビニル含有廃プラスチック処理装置の第3の実施の形態を示す図。

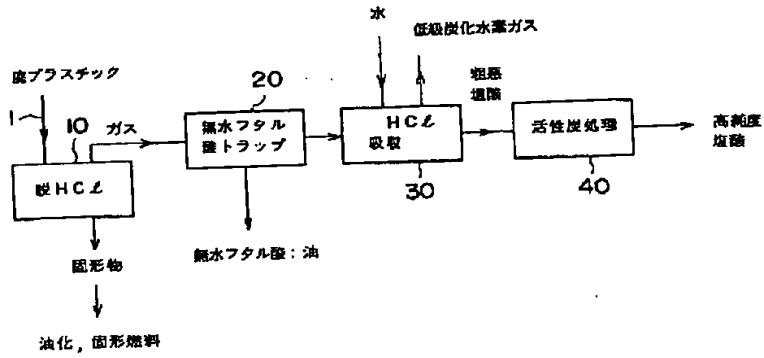
【符号の説明】

- 10 脱塩化水素装置
- 12 スクリューフィーダ
- 13 固気分離器
- 20 トラップ装置
- 21 トラップ槽
- 24 溶剤噴射部
- 30 塩酸吸収装置
- 32 塩酸吸収塔
- 40 活性炭吸着装置
- 41 活性炭吸着塔
- 42 酸供給装置
- 42a、42b、42c 酸供給タンク

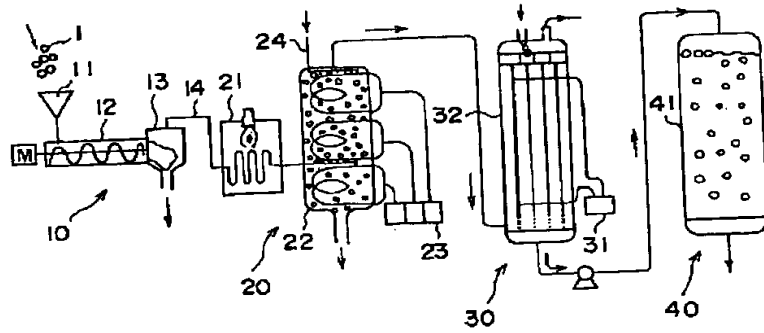
【図3】



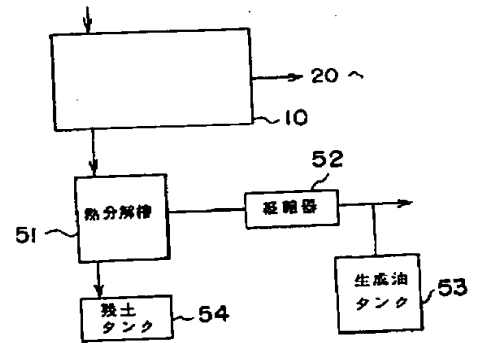
【図1】



【図2】



【図4】



【図5】

